

Taxonomía de Flynn

Es la clasificación más extendida del paralelismo:

- Distingue entre instrucciones y datos
- Estos pueden ser simples o múltiples

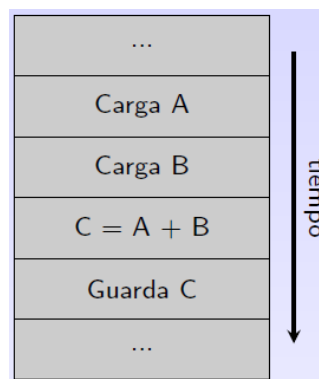
		Datos	
		Simple	Múltiple
Instrucciones	Simple	SISD	SIMD
	Múltiple	MISD	MIMD

SISD: Single Instruction, Single Data

Características del modelo SISD:

- La CPU procesa únicamente una instrucción por cada ciclo de reloj
- Únicamente un dato es procesado en cada ciclo de reloj
- Es el modelo más antiguo de computadora y el más extendido

Ejemplo: la mayoría de las computadoras, servidores y estaciones de trabajo

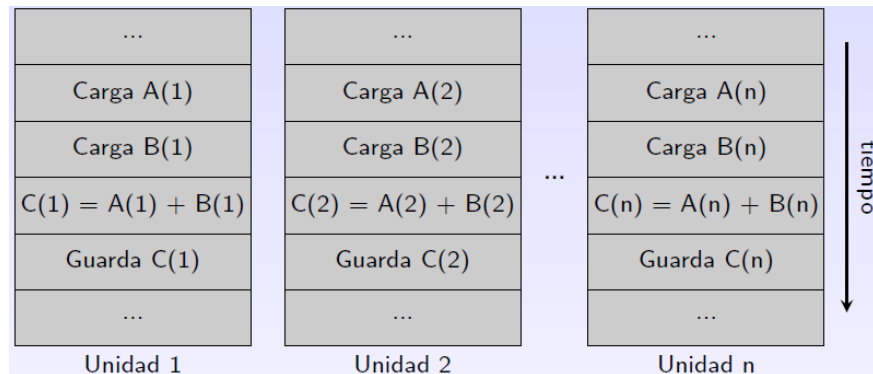


SIMD: Single Instruction, Multiple Data

Características del modelo SIMD:

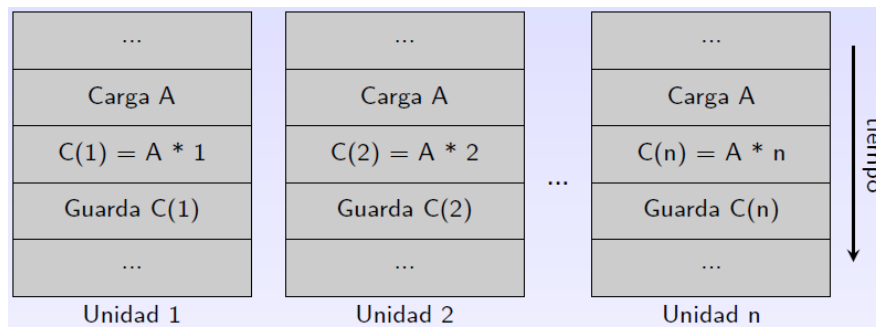
- Todas las unidades ejecutan la misma instrucción

- Cada unidad procesa un dato distinto
- Todas las unidades operan simultáneamente



MISD: Multiple Instruction, Single Data

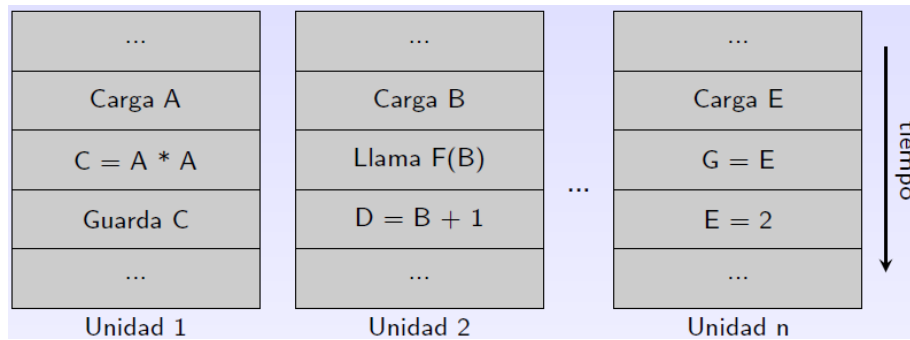
- Características del modelo MISD:
- Cada unidad ejecuta una instrucción distinta
- Cada unidad procesa el mismo dato
- Aplicación muy limitada en la vida real



MIMD: Multiple Instruction, Multiple Data

Características del modelo MIMD:

- Cada unidad ejecuta una instrucción distinta
- Cada unidad procesa un dato distinto
- Todas las unidades operan simultáneamente



Conceptos generales

Ejecución serial: las tareas/instrucciones de un programa son ejecutadas de manera secuencial, una cada vez

Ejecución paralela: varias tareas/instrucciones de un programa son ejecutadas de manera simultánea

Memoria compartida: las diferentes unidades de computo (CPU) comparten una memoria común a la cual tienen todos acceso en igualdad de condiciones

Memoria distribuida: las diferentes unidades de cálculo (CPU) tienen una memoria propia a la cual las demás CPUs no tienen acceso directo.

Speedup: la aceleración experimentada por un programa al hacer uso de N unidades de procesamiento (CPU) en vez de una única:

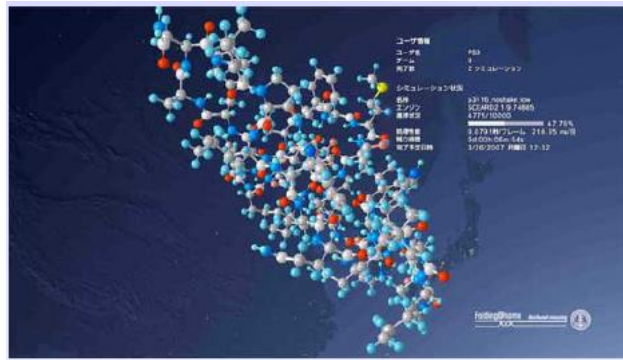
$$\text{Speedup} = t_{\text{serie}} / t_{\text{paralelo}}$$

Eficiencia paralela: es la aceleración alcanzada por un programa comparada con la que podría alcanzar en el caso ideal:

$$\text{Eficiencia paralela} = \text{Speedup} / N$$

Ejemplos de algunos problemas que son paralelizables y los que no:

Problema paralelizable: calcular el potencial de energía de miles de conformaciones posibles de una misma molécula y determinar la conformación de mínimo potencial de energía.



Problema no paralelizable: Calcular la serie de Fibonacci mediante su fórmula de recurrencia:

$$F_{k+2} = F_{k+1} + F_k, F_1 = 1, F_2 = 1$$

Problema paralelizable: Cálculo de una integral

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

Recordando que:

$$I = \int_a^{x_1} f(x) dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx + \dots + \int_{x_2}^b f(x) dx$$

Problema paralelizable: Procesamiento de imágenes.